



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2002082626 A**(43) Date of publication of application: **22.03.02**

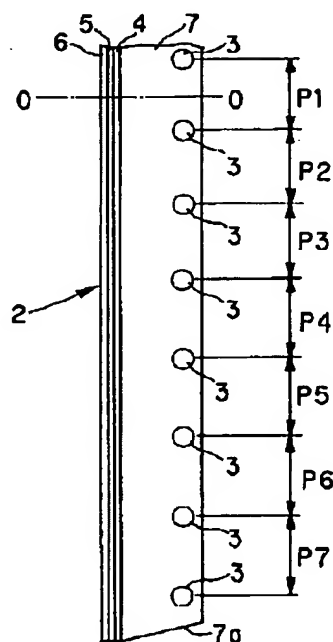
(51) Int. Cl

G09F 9/00
G02F 1/13357
(21) Application number: **2000273993**(71) Applicant: **SHARP CORP**(22) Date of filing: **08.09.00**(72) Inventor: **NAKAYAMA MITSUO****(54) BACKLIGHT DEVICE FOR DISPLAY PANEL****(57) Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a backlight device for a display panel which can maintain the uniformity of surface light source luminance and reduce the power consumption.

SOLUTION: The backlight device 2 is arranged on the back side of the liquid crystal panel 1 capable of digital display at a proper distance. This backlight device 2 is equipped with multiple straight-tube type fluorescent lamps 3 as light sources, a diffusion plate 4 which is arranged on the liquid-crystal panel 1 side of those fluorescent lamps 3, a polarization converting film 5 and a prism sheet 6, and a reflecting plate 7 which is arranged behind the fluorescent lamps 3. The distance between the straight-tube type fluorescent lamps 3 and 3 is narrow at the center part O-O of the display screen 1a of the liquid crystal panel 1 and become wider toward the ends of the display screen.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-82626

(P2002-82626A)

(43) 公開日 平成14年3月22日 (2002.3.22)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テームト^{*}(参考)

G 0 9 F 9/00

3 3 7

G 0 9 F 9/00

3 3 7 Z

2 H 0 9 1

G 0 2 F 1/13357

G 0 2 F 1/1335

5 3 0

5 G 4 3 5

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-273993(P2000-273993)

(22) 出願日 平成12年9月8日(2000.9.8)

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 中山 三男

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内

(74) 代理人 100112335

弁理士 藤本 英介

Fターム(参考) 2H091 FA41Z FD11 LA16

5G435 AA16 BB12 BB15 CC09 EE26

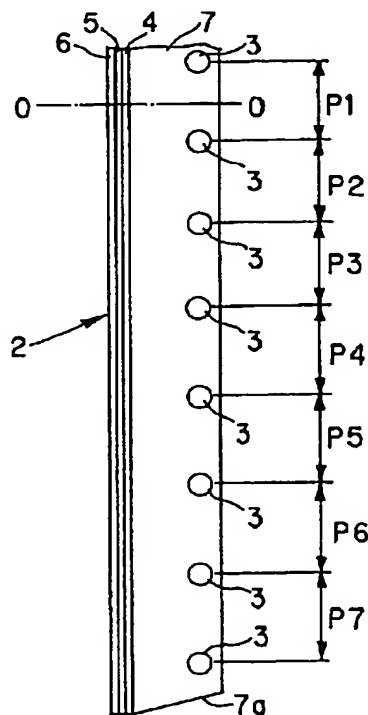
FF05 FF06 FF12 GG24 GG26

(54) 【発明の名称】 表示パネル用バックライト装置

(57) 【要約】

【課題】 面光源輝度の均一性を維持するとともに、低消費電力化を図ることができるようにした表示パネル用バックライト装置を提供する。

【解決手段】 デジタル表示可能な液晶パネル1の背面側に適宜の距離を存してバックライト装置2を配置する。このバックライト装置2は、光源としての複数本の直管型蛍光ランプ3と、これら各蛍光ランプ3の液晶パネル1側に配置される拡散板4、偏光変換フィルム5及びプリズムシート6と、各蛍光ランプ3の後方に配置される反射板7とを備える。各直管型ランプ3、3間の距離は、液晶パネル1の表示画面1aの中心部O-Oで狭く、その表示画面端側に向けて広くなるように設定する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 表示パネルの背面側に配置した複数本の直管型ランプと、該各直管型ランプの光を前記表示パネルの方向に向け反射させる反射板とを備えた直下型のデジタル表示パネル用バックライト装置において、前記各直管型ランプ間の距離は、前記表示パネルの表示画面中心部で狭く、その表示画面端側に向けて広くなるように設定したことを特徴とする表示パネル用バックライト装置。

【請求項2】 前記各直管型ランプは、前記表示パネルの表示画面と略平行に配置したことを特徴とする請求項1に記載の表示パネル用バックライト装置。

【請求項3】 前記各直管型ランプは、前記表示パネルの表示画面の長手方向に沿って配置したことを特徴とする請求項1または2に記載の表示パネル用バックライト装置。

【請求項4】 前記各直管型ランプ間の距離が、前記表示パネルの表示画面中心部から表示画面端側に向けて広くなるような等比率のピッチで配置したことを特徴とする請求項1、2または3に記載の表示パネル用バックライト装置。

【請求項5】 前記表示パネルの表示画面中心部に対応する前記各直管型ランプ間のピッチを、その表示画面端に対応する前記各直管型ランプ間のピッチの少なくとも90%以下に設定したことを特徴とする請求項1、2、3または4に記載の表示パネル用バックライト装置。

【請求項6】 前記反射板の端部は、前記表示パネルの方向へ向けて集光させる方向に勾配を持つことを特徴とする請求項1、2、3、4または5に記載の表示パネル用バックライト装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば、液晶TV、液晶モニタあるいはプラズマ・アドレス・リキッド・クリスタル（PALC）等における表示パネル用バックライト装置に関し、更に詳しくは、直線偏光状態を変調してデジタル表示を行う液晶パネルなどの液晶表示装置に用いられる表示パネル用バックライト装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、例えば液晶表示装置などの液晶パネルに関する技術進歩には目覚ましいものがある。特に、大型画面を形成する液晶の開発や、装置全体の薄型化による省スペース化あるいは省電力化は、販売市場の一層の開拓に欠かせないものとなっている。

【0003】このような液晶表示装置は、通常、一對のガラス基板で液晶層を挟持した液晶素子（以下、液晶パネルという）の光入射側及び光出射側に偏光板を装着した構成を有する。すなわち、液晶パネルに入射された直線偏光の偏光状態を液晶層によって変調することによ

り、画像としてデジタル表示している。

【0004】また、液晶表示装置の中で、透過型の液晶表示装置が現在では主流となっている。ところが、この透過型液晶表示装置においては、液晶パネルの背後側からの照明を必要とすることから、そのためのバックライト装置が不可欠な構成要素となっている。

【0005】さらに、液晶パネルの表示画面のサイズもまた、特に、パソコン用の表示画面として数量的に圧倒的に多く使用される12型から15型のサイズものが現在では主流となっている。そして、この12型から15型サイズの液晶パネルに対するバックライト装置としては、市販初期時、直管型のランプを多数本またはU字形に曲げたランプを複数本、液晶パネルの背後に配置した直下型が主流ではあったが、技術開発の進歩に伴い、現在では、所謂、サイドエッジ型方式からなるものが多用されている。このサイドエッジ型方式のバックライト装置は、装置全体の薄型化、光源としてのランプの使用本数の削減化、並びに、小型軽量化の上で、多大な利点を有する。

【0006】従来、この種のサイドエッジ型方式のバックライト装置を採用した液晶表示装置は、図5に概略的に示すような基本的な構成を有している。この液晶表示装置は、液晶パネルaの背面側に光源として、直管型の一対のランプb、bを液晶パネルaの両側部に対応する位置に配置し、この各ランプb、b間にアクリル製の導光板cを配置する。この導光板cの液晶パネルaの対向面側には、拡散板dを間に介して偏光反射フィルムeが配置されている一方、各ランプb、bには、反射フィルムfが配置されている。そして、これらランプb、b、導光板c、拡散板d、偏光反射フィルムe及び反射フィルムfにてバックライト装置を構成している。

【0007】すなわち、上記したバックライト装置は、ランプb、bからの光を直接、または反射フィルムfを介して導光板cに入射する。そして、この導光板cに入射された光は、拡散板dにて均一な面光源に変換されるとともに、偏光反射フィルムeにて単一光に偏光される。この単一偏光された光は、液晶パネルaに入射されて入力信号に変調され、これにより、画像として液晶パネルaの表示画面上にデジタル表示され視認される。

【0008】このようなサイドエッジ型方式のバックライト装置は、12型から15型サイズのパソコン等の表示画面に用いる場合には好適である。しかしながら、既に商品化されている液晶TVのような28型サイズ、液晶モニタのような20型サイズを超えるもの、あるいは、商品開発が検討されているPALC等のような42型サイズ以上の大型画面になると、サイドエッジ型方式では、幾つかの課題が残る。

【0009】パソコン等のモニタ画面の輝度は、120～200cd/m²程度であるが、TV用として使用するには、400～500cd/m²の画面輝度が必要と

されている。ところが、サイドエッジ型方式では、液晶パネルaが大きくなると、単純にはランプb、bの本数を増やすことが構造的に不可能であるため、12型から15型サイズ以上の液晶パネルaの画面周囲の大きさに対応させて明るく照明することが困難で、液晶画面輝度に限界がある。

【0010】従来では、大型液晶パネル用のバックライト装置として、直管またはU字管等の蛍光管による直下型のバックライト方式が用いられ、画面サイズの大型化に対応させて、蛍光管の使用本数を増やすことにより、画面輝度を大幅に明るくすることを可能にしている。

【0011】また従来、直下型バックライト方式において、複数本の蛍光管を使用する場合に、面輝度としての均一性を高める手段としては、特開平6-258639号公報（以下、先行技術1という）や特開平7-270783号公報（以下、先行技術2という）等に開示されているような構成を有するものが提案されている。

【0012】先行技術1に記載のバックライト方式では、反射板と拡散板にて形成された偏平なランプ空間に蛍光ランプを配置する。そして、この蛍光ランプの発光直管部の中心配列ピッチを、ランプ空間の厚みの1.2～2.5倍の大きさに設定するとともに、反射板から蛍光ランプの発光直管部中心までのランプ空間の高さを、その厚みの1/2以下に設定する。これにより、反射板や拡散板に特別な加工を施すことなく、拡散板上の輝度均一度を図っている。

【0013】一方、先行技術2に記載のバックライト方式では、互いに平行な反射板と拡散板にて形成された偏平な矩形のランプ空間に、2本のU字型蛍光ランプを配置する。そして、各蛍光ランプのそれぞれの平行な内外4条の発光直管部における配列ピッチを、その外側2条の発光直管部と、これに隣接する内側2条の発光直管部間の中心間配列ピッチ(B)を同一にし、内側2条の発光直管部間の中心間配列ピッチ(A)が、 $A = 1.05B \sim 1.20B$ なる関係式を満たすように設定するとともに、中心間配列ピッチ(A)を中心間配列ピッチ(B)より5～20%増の割合で大きくする。これにより、拡散板の中央部の輝度を下げ、その端部側の輝度を上げ、拡散板全体の輝度均斉度を安定化させている。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記したような従来構造の大型液晶TV等に用いられる直下型方式によるバックライト装置では、表示画面の大幅な高輝度化と、著しい大面積化により、必要なバックライト電力が大幅に増加する。

【0015】ここで、一般的なノート型パソコンと比較するために、14.1型サイズの表示画面を例にし、その画面輝度を 150 cd/m^2 とすると、液晶TVの表示画面が42型サイズで 450 cd/m^2 の画面輝度の場合、画面輝度が約3倍、面積は、約9倍になる。ま

た、液晶パネルの透過率と、バックライト効率を同等とすると、42型サイズのバックライト電力は、14.1型サイズよりも約27倍となる。このため、14.1型サイズのバックライト電力を、例えば10W前後に想定すると、42型サイズは、270Wになり、バックライト電力が著しく増大する。

【0016】このような液晶パネルの大型化によるバックライト電力の増大は、省電力化に反するばかりでなく、液晶パネルの温度上昇による信頼性を低下させるため、冷却ファン等の冷却装置を追加して強制冷却する必要性が生じる。また、冷却装置の追加は、環境上の騒音問題や、冷却ファンによる装置内への塵・埃等の吸入に伴う故障等の二次的な問題を引き起こす要因になる。しかも、蛍光ランプの発光効率は、温度依存性があるため、その周囲が最適温度を超えると、バックライト効率が低下して、画面輝度を低下させるという不具合を生じる。

【0017】そこで、上記した不具合を解消するためには、バックライトのシステム構造を変えることである。第1の具体的手法としては、直下型バックライト方式において、液晶パネルの背面側に配置される光源として、複数本（約10～15本）の直管型の蛍光ランプを並列させて配置する。これにより、サイドエッジ型方式と比較して、蛍光ランプの使用本数を任意に増加させることが可能になるため、大型画面に対して高い画面輝度が得られるとともに、発光効率も高いバックライト装置が提供できる。

【0018】ところが、この装置の欠点としては、図5に示す従来構造の亚克力製の導光板を用いるサイドエッジ型バックライト方式と比較して、バックライト装置の厚みが厚くなり、液晶表示装置全体が大型化することである。サイドエッジ型方式によるバックライト装置の厚みは、精々10mmを超えない寸法を維持することが可能であるのに対して、直下型バックライト方式では、バックライト装置の厚みが20mm、場合によっては、50mmにもなり、しかも、直管型の蛍光ランプの使用本数や、ランプ径により変動する。

【0019】第2の具体的手法としては、偏光変換フィルム（例えば、3M製D-BEF）を用いてバックライト効率の向上を図ることである。すなわち、従来のような偏光板にて吸収されていた1/2の光成分を有効利用する方法であり、フィルム状のため、バックライト装置の厚みを薄くすることが可能であるとともに、偏光ビームスプリッタ(PBS)と同様に、ランダム光をP波とS波の直線偏光成分に分離することができる。しかも、偏光変換フィルム単体で使用する場合には、画面輝度が約1.6倍、プリズムシートを併用する場合には、画面輝度が約2倍に向上させることができる。

【0020】しかしながら、上記した第1及び第2の具体的手法においても、依然としてバックアップ電力は高

く、更なる低減化が望まれている。

【0021】本発明は、上記の事情に鑑みてなされたもので、面光源輝度の均一性を維持するとともに、低消費電力化を図ることができるようにした表示パネル用バックライト装置を提供することを目的とする。

【0022】

【課題を解決するための手段】上記した課題を解決するために、本発明は、表示パネルの背面側に配置した複数本の直管型ランプと、各直管型ランプの光を表示パネルの方向に向け反射させる反射板とを備えた直下型の表示パネル用バックライト装置において、各直管型ランプ間の距離は、表示パネルの表示画面中心部で狭く、その表示画面端側に向けて広くなるように設定したことを特徴とする。

【0023】また、上記各直管型ランプは、表示パネルの表示画面と略平行に配置するとともに、表示パネルの表示画面の長手方向に沿って配置することが好ましい。また、各直管型ランプ間の距離が、液晶パネルの表示画面中心部から表示画面端側に向けて広くなるような等比率のピッチで配置する一方、表示パネルの表示画面中心部に対応する各直管型ランプ間のピッチを、その表示画面端に対応する各直管型ランプ間のピッチの少なくとも90%以下に設定することが好ましい。さらに、反射板の端部は、表示パネルの方向へ向けて集光させる方向に勾配を持つ形態に形成することが好ましい。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図1から図4に示す図面を参照しながら詳細に説明する。図1は本発明に係る液晶表示装置におけるバックライト装置の全体構成を概略的に示す説明図、図2は照明体を構成する複数本の直管型ランプの配列状態を示す説明図である。

【0025】本発明に係る液晶表示装置は、図1に示すように、デジタル表示可能な表示パネルとしての液晶パネル1と、この液晶パネル1の背面側に配置した直下型方式からなるバックライト装置2とで構成されている。このバックライト装置2は、液晶パネル1の背面側に配置される光源としての複数本（例えば、14本）の直管型（例えば、8mm径）の蛍光ランプ3と、これら各蛍光ランプ3の液晶パネル1側に配置される拡散板4、偏光変換フィルム（例えば、3M製D-BEF）5及びプリズムシート6と、各蛍光ランプ3の後方に配置される反射板7とを備えた点灯駆動回路構成を有する。

【0026】また、各蛍光ランプ3は、液晶パネル1の表示画面1aの左右長手方向（横方向）に沿って略平行に配置されている一方、反射板7は、各蛍光ランプ3の光を液晶パネル1の方向に向け反射させるとともに、その上下端部7aの立上り面もまた、斜めに傾斜させて、液晶パネル1側の方向へ向けて集光させる方向に勾配を有するように形成されている。

【0027】すなわち、上記した液晶表示装置は、バックライト装置2の各蛍光ランプ3からの直接光と反射板7による反射光とを拡散板4に入射し、この拡散板4にて均一な面光源に変換するとともに、偏光変換フィルム5にて単一光に偏光する。そして、この単一偏光光は、プリズムシート6にて液晶パネル1の画素に集光し、液晶パネル1にて入力信号に変調する。これにより、液晶パネル1の表示画面1a上に画像としてデジタル表示し視認可能にしているものである。

【0028】図2は、本発明に係る液晶表示装置において、バックライト装置2を構成する各蛍光ランプ3の配列状態を概略的に示す。すなわち、液晶パネル1の背面側に配置される各蛍光ランプ3、3間の距離は、液晶パネル1の表示画面1aの中心部O-Oから適宜の距離P1、P2、P3・・・P7を存して順に、例えば、34mm、35mm、36mm、37mm、38mm、39mm、40mmのように、等比率で広くなるように設定されて、表示画面中心部O-Oに対してセンタ振分けで上下対称的に配列されている。これにより、各蛍光ランプ3、3間の距離は、液晶パネル1の表示画面1aの中心部で狭く、その表示画面端側に向けて広くなるような形態を有するとともに、液晶パネル1の表示画面中心部O-Oに対応する各蛍光ランプ3、3間のピッチP1が、その表示画面端に対応する各蛍光ランプ3、3間のピッチP7の少なくとも90%以下に設定するものである。

【0029】ところで、図3は、上記した本発明に係るバックライト装置に対して、14本の各蛍光ランプ3、3間の距離を液晶パネル1の表示画面1aの中心部O-Oから等間隔の距離P0、例えば38mmの間隔を存して順に配列する従前のような直下型バックライト装置を示す。また、図4は、本発明に係るバックライト装置と、従前のバックライト装置とによる液晶パネル1の表示画面1a上の上下方向の面輝度分布を示す。

【0030】すなわち、図2に示す本発明のバックライト装置と、図3に示す従前のようなバックライト装置においては、各蛍光ランプ3、3の配列形態（等比率または等間隔）及び反射板7の上下端部7aの形態以外は基本的に同一の構成を有する。そこで、これらの各バックライト装置に同じ電力、例えば、200Wのバックライト電力を供給して、バックライト面輝度を測定した。その結果、本発明のような等比率配列のバックライト装置では、バックライト面輝度が画面中心で約11900cd/m²、画面上下端で約9800cd/m²であった。これに対して、等間隔配列のバックライト装置では、バックライト面輝度が約11000cd/m²であった。これにより、図4にグラフ（イ）で示す本発明のような等比率配列のバックライト装置では、図4にグラフ（ロ）で示す等間隔配列のバックライト装置と比較して、画面中心で約8%の輝度向上が見られた。また、等

間隔配列のバックライト装置では、表示画面の輝度分布が上下方向全般に亘り均一であるのに対し、本発明のような等比率配列のバックライト装置では、画面中心輝度に対する画面上下端の端輝度の比率は、約82%になる。

【0031】ところで、人間の目は、通常、画面中心に注意が注がれるため、画面端の明るさが画面中心に比較して、若干、暗くても気にはならない。事実、例えば、従前のブラウン管TVにおいても、画面中心の輝度に比較し、その画面周囲の輝度を意識的に低く設定することにより、画像を見易くしている。したがって、本発明のような等比率配列のバックライト装置のように、画面中心輝度に対する画面上下端の端輝度の比率が約82%に低下しても、特に気になることはない。

【0032】そして、上記した本発明の等比率配列のバックライト装置において、図3に示す等間隔配列のバックライト装置と同様に、画面中心のバックライト面輝度が約11000cd/m²となるようにバックライト電力を調整した場合でも、見た目の画面明るさは、等間隔配列のバックライト装置の場合と比較しても、大きな差は見られない。ところが、その消費電力は、182Wとなり、上述したような等間隔配列のバックライト装置におけるバックライト電力(200W)よりも、18Wも低減された。これにより、本発明では、バックライト電力の省電力化が可能になる。

【0033】また、本発明のバックライト装置においては、各直管型の蛍光ランプ3を液晶パネル1の表示画面1aの左右長手方向(横方向)に沿って略平行に配置している。その理由として、液晶パネル1の表示画面1a上に同一輝度を得るためには、各蛍光ランプ3を液晶パネル1の上下方向(縦方向)に配置した場合よりも、その本数を少なくすることが可能となる。これにより、更に、蛍光ランプ3の本数を減らすことにより、各蛍光ランプ3の両端電極による輝度ロスを低減でき、発光効率を高めることが可能になる。特に、最近では、液晶TVの画面は、例えば、横16:縦9の比率のワイド画面が主流であり、これにより、蛍光ランプ3の縦配列と横配列の使用本数差は一層大きくなる。

【0034】さらに、反射板7は、上述したように、各蛍光ランプ3の光を液晶パネル1の方向に向け反射させるとともに、その上下端部7aの立上り面もまた、斜めに傾斜させて、液晶パネル1側の方向へ向けて集光させる方向に勾配を有する形態に形成されている。その理由は、各蛍光ランプ3、3の距離を液晶パネル1の中心部から端側に向けて等比率で広げるにあたり、画面輝度の低下を低減するためである。

【0035】なお、上記した本発明の実施形態において

は、蛍光ランプ3の使用本数が、偶数本(14本)によるセンタ振分けで配置する点灯駆動回路構成としたが、奇数本の場合の各蛍光ランプ3の距離設定では、画面中央に設定される蛍光ランプ3との距離を上述したような等比率関係となるように設定されることは云うまでもない。その他、本発明は、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変更実施可能である。

【0036】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、照明体の各直管型ランプ間の距離は、表示パネルの表示画面中心部で狭く、その表示画面端側に向けて広くなるように設定したことから、従前のような直下型のバックライト装置の構成部品を変えることなく、表示パネルの画面における実用輝度を確保しつつ、装置の低消費電力化を図ることができる。

【0037】また、各直管型ランプを表示パネルの表示画面の長手方向に沿って配置する一方、反射板の端部が、表示パネルの方向へ向けて集光させる方向に勾配を持つことから、少ない直管型ランプの使用本数で高輝度を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るデジタル表示装置における直下型バックライト装置の一実施形態の全体構成を示す概略的縦断側面図である。

【図2】バックライト装置を構成する各蛍光ランプの等比率配列状態を概略的に示す説明図である。

【図3】従前の直下型バックライト装置を構成する各蛍光ランプの等間隔配列状態を概略的に示す説明図である。

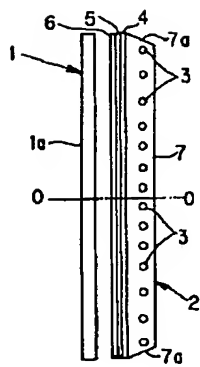
【図4】従前の直下型バックライト装置同じく表示画面の輝度分布図である。

【図5】従来のデジタル表示装置におけるサイドエンド型バックライト装置の一実施形態の全体構成を示す概略的縦断側面図である。

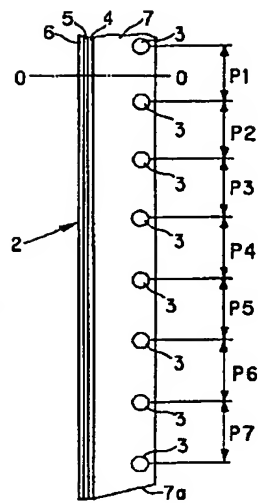
【符号の説明】

1	表示パネル(液晶パネル)
1a	表示画面
2	バックライト装置
3	蛍光ランプ(光源)
4	拡散板
5	偏光変換フィルム
6	プリズムシート
7	反射板
7a	端部
O-O	表示画面中心部
P1~P7	各蛍光ランプ間の距離

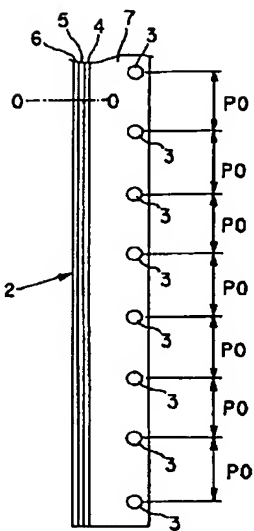
【図1】



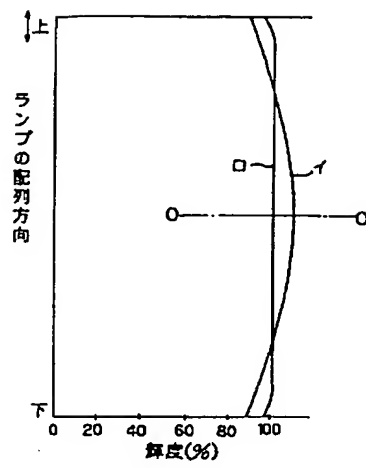
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

